

Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2005

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 08 JUL 2004

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts WO 38163	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07725	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01M4/60		
Anmelder GAIA AKKUMULATORENWERKE GMBH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 11 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  16.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  07.07.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Gosselin, D Tel. +49 89 2399-8400 

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07725

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

### Beschreibung, Seiten

1, 2, 8-17 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
3-7 eingegangen am 28.06.2004 mit Schreiben vom 28.06.2004

### Ansprüche, Nr.

1-32 eingegangen am 28.06.2004 mit Schreiben vom 28.06.2004

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07725

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-32<br>Nein: Ansprüche   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-32<br>Nein: Ansprüche   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-32<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen (Siehe prinzipiell die im Recherchenbericht genannten Dokumente und Stellen):

D1: US-A-5824120

D2: EP-A-0774472

2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt die Erfordernisse des Artikels 33(1) bis (3) PCT. Der Gegenstand der Ansprüche ist neu im Sinne des Artikels 33(2) und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT.
3. Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird. D1 offenbart einen Haftvermittler, von dem sich der Gegenstand des Anspruchs 1 lediglich dadurch unterscheidet, daß die Dispersion kein Amin- oder Ammoniumsalz einer Perfluocarbonsäure enthält. Die Dispersion kann wie in der Anmeldung wässrig sein. Der Haftvermittler gemäß D1 wird zur Herstellung von Elektroden benutzt, die im Sekundären Batterien angewendet werden. Die Zusammensetzungen von Kathoden und Anoden, die elektrisch leitfähigen Material, die Struktur der Elektroden und/oder der Sekundärbatterien sind übliche Maßnahmen. Damit ist der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1, 18, 29 und 31 neu gegenüber D1.

D2 offenbart die Vorbereitung von wässrigen Fluorpolymerdispersionen. In dieser Dispersionen werden perfluorierte Emulgatoren zugesetzt. Die Anwesenheit eines elektrisch leitfähigen Materials wird nicht erwähnt. Bevorzugt sind Amin- und Ammoniumsalze gemäß Anspruch 1 der Anmeldung. D2 beschreibt keinen Haftvermittler. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist auch neu gegenüber D1. Die Fluoropolymerdispersionen von D2 werden nicht zur Herstellung von Elektroden oder von Batterien verwendet.

4. Die Aufgabe der Anmeldung ist die Verbesserung der Haftung der Elektrodenmasse auf den Aromkollektoren, so daß beim Entlade-/Belade-Prozeß der Batterie nicht schon nach wenigen Zyklen ein deutliches Versagensverhalten

auftritt (Anmeldung: Seite 3, Zeilen 8-21).

Diese Aufgabe wird die Zugabe von einem Amin- oder Ammoniumsalz gelöst. Diese Lösung ist aus D1 nicht zu entnehmen. Der Fachmann wurde die Lehre von D2 zur Lösung der Aufgabe der Anmeldung nicht betrachten, da dieses Dokument sich auf die Bereitstellung von Fluorkautschuken bezieht (Seite 2, Zeilen 34-35) und keinen Hinweis auf die Verwendung von Amin- oder Ammoniumsalzen zur Herstellung von Haftvermittlern. Damit kann die erfinderische Tätigkeit des Gegenstands der unabhängigen Ansprüche 1, 18, 29 und 31 anerkannt werden.

Ein direkter Vergleich zwischen den Ergebnissen des Beispiels 1 und des Vergleichsbeispiels 1 zum Nachweis der erfinderischen Tätigkeit scheint nicht zweckmäßig zu sein, weil unterschiedliche Polymere wurden in diesen Beispielen verwendet, so daß die zu vergleichen Zusammensetzungen der Haftvermittler nicht nur durch die Entfernung des Amin- oder Ammoniumsalzes sich unterscheiden.

Alle bisher beschriebenen Haftvermittler zeigen jedoch bei der Haftung von aktiven Anodenmassen auf Basis von interkalationsfähigen Kohlenstoffen bzw. von aktiven Kathodenmassen auf Basis von Übergangsmetalloxiden mit interkaliertem Li bei der Haftung auf Kupfer- bzw. vor allem Aluminium-Stromkollektoren gravierende Nachteile.

Die Haftung ist entweder gar nicht gegeben oder aber so unzureichend, dass beim Entlade-/Belade-Prozeß der Batterie schon nach wenigen Zyklen ein deutliches Versagensverhalten auftritt und das System nicht markttauglich ist.

Somit ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Haftung von aktiven Elektrodenmassen auf herkömmlichen Stromkollektoren und insbesondere Kupfer- oder Aluminium-Stromkollektoren zu verbessern. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Elektroden und Sekundärbatterien bereitzustellen, deren aktive Elektrodenmassen auf herkömmlichen Stromkollektoren und insbesondere Kupfer- oder Aluminium-Stromkollektoren eine verbesserte Haftung aufweisen.

Diese Aufgabe kann durch einen Haftvermittler gemäß Anspruch 1, sowie durch eine verbesserte Elektrode und Sekundärbatterie gemäß den Ansprüchen 18 beziehungsweise 29, und ein neues Herstellungsverfahren für verbesserte Elektroden gemäß Anspruch 31 gelöst werden.

Weitere Gesichtspunkte, Vorteile und Effekte der vorliegenden Erfindung werden durch bevorzugte Ausführungsformen der Haftvermittler, Elektroden, Sekundärbatterien beziehungsweise durch bevorzugte Herstellungsverfahren für Elektroden gemäß den abhängigen Patentansprüche gelöst.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Haftvermittler, Elektroden und Sekundärbatterien, sowie des erfindungsgemäßen

5 Herstellungsverfahrens für Elektroden beschrieben.

Der erfindungsgemäße elektrisch leitfähige Haftvermittler umfasst ein wässrig dispergiertes Fluorpolymere, ein leitfähiges Material und ein Amin- oder Ammoniumsalz einer  
10 Perfluorcarbonsäure. Das eingesetzte Fluorpolymere ist vorzugsweise gegenüber den Prozessen und den Reaktionen an einer Elektrode und in einem Batteriesystem inert.

Geeignet sind Fluorpolymere, entsprechend der Literatur  
15 *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Vol. A 11, S. 394 - 429, 1997, Verlag VCH, Weinheim, die wässrig dispergiert vorliegen. Die eingesetzten Monomeren der Fluorpolymere können bevorzugt, aber nicht abschließend aus der aus Tetrafluorethylen (TFE), Hexafluorpropylen (HFP),  
20 Vinylidenfluorid (VDF) und Perfluorvinylether bestehenden Gruppe ausgewählt sein. Es ist ferner bevorzugt Copolymere oder Terpolymere aus einem oder mehreren dieser oder auch anderer Fluorpolymere einzusetzen. Unter anderem kann es sich gegebenenfalls um Fluorelastomere, und insbesondere um  
25 Elastomere auf Basis der vorstehenden Polymeren handeln.

In bevorzugten Ausführungsformen einsetzbare Fluorpolymere sind zum Beispiel Terpolymere aus TFE/HFP/VDF (THV), Copolymere aus TFE/HFP (FEP) oder Perfluoroxycopolymere aus  
30 beispielsweise TFE und Perfluorvinylether (PFA). Als kommerziell erhältliche Produkte können zum Beispiel die in der Tabelle 1 genannten Fluorpolymere eingesetzt werden (Dyneon Firmenschrift (USA) 98-0504-1025 (CPI)). In der Tabelle 1 sind diese weiter bezüglich ihrem Feststoffanteil,

pH-Wert, Schmelzpunkt, ihrer Partikelgröße, Viskosität und den zugesetzten Additiven wie zum Beispiel Emulgatoren charakterisiert.

5 Tabelle 1

Test	Parameter	THV 340 D	THV 340 C	THV 810 D	FEPX 6300	PFOX 6910 N
ASTM D4441	Feststoff-anteil [%]	34	50	32	50	50
ASTM E70	pH	7	9,5	2	8	~7
ASTM D4591	Schmelzpunkt [°C]	145	145	165	255	310
ISO 13321	Partikelgröße [nm]	90	90	90	150	235
DIN 54453	Viskosität [mPas]	20	76	21	65	21
Emulgator		ion.	Ion.	Ion.	nicht ion.	nicht ion.

ion. = Ammoniumpentadecafluorooctanoat

nicht ion. = Copolymerisat Vinylpyrrolidon/Vinylacetat

Vorteile ergeben sich in einer bevorzugten Ausführungsform insbesondere durch die Verwendung von Fluorpolymeren mit einem Schmelzpunkt von 140 °C oder mehr, weiter bevorzugt von ungefähr 140 bis 310 °C, wie zum Beispiel bei der Verwendung der TFE/HFP/VDF-Terpolymeren Dyneon 340® und Dyneon THV 810® (hergestellt von Dyneon GmbH & Co. KG), da somit Versagensmechanismen auf Grund erhöhter Temperaturen besser ausgeschlossen werden können.

Das Fluorpolymere liegt in dem erfindungsgemäßen Haftvermittler mit einem Amin- oder Ammoniumsalz



einer Perfluorcarbonsäure in Wasser dispergiert vor.  
Geeignete Perfluorcarbonsäuren können aus Mono- oder  
Dicarbonsäuren ausgewählt sein, die vorzugsweise mehr als  
6 C-Atome besitzen. Für die erfindungsgemäße Lösung der  
5 Aufgabe kann beispielsweise ein aus der aus  $\text{RNH}_2$ ,  $\text{H}_2\text{NR-NH}_2$   
und  $\text{R-(NH}_2)_3$  bestehenden Gruppe ausgewähltes Amin einer  
Perfluorcarbonsäure in der wässrigen Dispersion eingesetzt  
werden, wobei R bevorzugt für Alkyl, Aryl oder Cycloalkyl  
steht.

10

Gegebenenfalls kann zur Dispersionsverbesserung zusätzlich  
ein Dispergator zu der wässrigen Dispersion des  
Fluorpolymeren hinzugegeben werden. Ein Beispiel eines  
solchen Dispergators ist ein Copolymerisat auf Basis von  
15 Vinylpyrrolidon/(Meth)acrylsäure, das wahlweise als  
Ammoniumsalz wässrig zur Anwendung kommt.

20

Die erfindungsgemäßen Haftvermittler sind mit einem  
leitfähigen Material versetzt, um die Kontaktleitfähigkeit  
zu verbessern. Die leitfähigen Materialien können aus der  
aus Ruß, Graphit und leitfähigen organischen Materialien,  
wie zum Beispiel elektrisch leitfähigen Polymeren,  
bestehenden Gruppe ausgewählt werden.

25

Weiterhin können auch noch zusätzliche Additive, wie  $\text{MgO}$ ,  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  und ähnliche üblicherweise verwendete  
Additive in den wässrigen Haftvermittler-Dispersionen  
dispergiert werden. Weitere bevorzugte Additive sind  
Alizarin und andere Metallkomplexbildner, die als

30

Pulverabmischungen oder ammoniakalischen Lösungen,  
gegebenenfalls als Dispersion zur Anwendung gelangen  
können. Diese zugesetzten Additive können unter anderem zur  
weiteren Verbesserung der Kontaktierung dienen.

Vorteilhafterweise werden die Additive mikroverkapselt  
zugesetzt. Die Mikro kapseln können wie in Ullmann's  
Encyclopedia of Industrial Chemistry Vol. A16, S. 575-587  
(1990), Verlag Wiley-VCH/ Weinheim, beschrieben hergestellt  
5 werden. Die Größe der Mikro kapseln beträgt bevorzugt 0,01  
bis 1000  $\mu\text{m}$  und weiter bevorzugt 0,1 bis 150  $\mu\text{m}$ . Die  
Mikro kapseln können eine Polymerhülle aufweisen, die zum  
Beispiel PVDF umfasst. Diese ist bevorzugt 0,001 bis 100  $\mu\text{m}$   
und weiter bevorzugt 0,01 bis 10  $\mu\text{m}$  dick. Die Menge der pro  
10 Elektrode eingesetzten Mikro kapseln liegt bevorzugt bei 0,5  
bis 15 Gew.-% pro Elektrode.

Die wässrige Haftvermittler-Dispersion kann beispielsweise  
etwa 5 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 30 Gew.-% und  
15 insbesondere 5 bis 20 Gew.-% Polymere enthalten. Weiterhin  
liegen die Anteile der elektrisch leitfähigen Zusätze wie  
Ruß, Graphit, Polyanilin, Polypyrrol oder ähnlichem bei  
etwa 2 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise bei etwa 4 bis 20 Gew.-%  
und insbesondere bei etwa 5 bis 15 Gew.-%.

20 Falls MgO als Additiv eingesetzt wird, liegen Anteile  
hiervon bevorzugt bei etwa 0,5 - 5 Gew.-%.

Als nächstes werden die bevorzugten Ausführungsformen der  
25 erfindungsgemäßen Elektrode erläutert. Der grundsätzliche  
Aufbau einer Elektrode umfasst einen Stromkollektor, einen  
darauf aufgebrauchten Haftvermittler und eine über den  
Haftvermittler mit dem Stromkollektor fest verbundene  
aktive Elektrodenmasse. Erfindungsgemäß wird hierfür ein  
30 erfindungsgemäßer Haftvermittler eingesetzt wie er  
vorstehend im Detail beschrieben worden ist.

Anlage vom 28. Juni 2004

PCT-Anmeldenummer: PCT/EP03/07725  
Anmelder: GAIA Akkumulatorenwerke GmbH  
Unser Zeichen: WO 38163

5

## Neue Patentansprüche 1 bis 32

---

10 1. Elektrisch leitfähiger Haftvermittler zur Verbesserung  
der Haftung von aktiven Elektrodenmassen auf herkömmlichen  
Stromkollektoren

**dadurch gekennzeichnet, dass**

er ein wässrig dispergiertes Fluorpolymeres, ein Amin-  
15 oder Ammoniumsalz einer Perfluorcarbonsäure und ein  
leitfähiges Material umfasst.

2. Haftvermittler gemäß Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

20 das Fluorpolymere ein Terpolymeres ist.

3. Haftvermittler gemäß Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Fluorpolymere aus der Gruppe, bestehend aus  
25 Tetrafluorethylen (TFE), Hexafluorpropylen (HFP),  
Vinylidenfluorid (VDF) und Perfluorvinylether, ausgewählt  
ist.

4. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,

30 **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Fluorpolymer, gegebenenfalls in Mischung mit dem  
Amin- oder Ammoniumsalz einer Perfluorcarbonsäure, einen  
Schmelzpunkt von größer als 140 °C hat.

35

5. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Perfluorcarbonsäure eine Mono- oder Dicarbonsäure  
ist, die mehr als 6 C-Atome besitzt.

5

6. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Amin aus der aus  $\text{RNH}_2$ ,  $\text{H}_2\text{NR-NH}_2$  und  $\text{R-(NH}_2)_3$   
bestehenden Gruppe ausgewählt ist, worin R = Alkyl, Aryl,  
10 Cycloalkyl.

7. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
er einen zusätzlichen Dispergator umfasst.

15

8. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
er ein Copolymerisat auf Basis von  
Vinylpyrrolidon/(Meth)acrylsäure enthält, das wahlweise als  
20 Ammoniumsalz wässrig zur Anwendung gelangt.

9. Haftvermittler gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das leitfähige Material aus der aus Ruß, Graphit und  
25 leitfähigen organischen Materialien bestehenden Gruppe  
ausgewählt ist.

10. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
30 die wässrige Dispersion des Haftvermittlers einen  
Polymeranteil von 5 - 50 Gew.-%, vorzugsweise 5 - 30 Gew.-%  
und insbesondere 5 - 20 Gew.-% umfasst.

11. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Anteile der elektrisch leitfähige Zusätze bei 2 -  
30 Gew.-%, vorzugsweise bei 4 - 20 Gew.-% und insbesondere  
5 bei etwa 5 - 15 Gew.-% liegen.

12. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

er zusätzliche Additive, ausgewählt aus MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,  
10 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> und Alizarin, umfasst.

13. Haftvermittler gemäß Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Additivanteil bezüglich von gegebenenfalls  
15 eingesetztem MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> und Alizarin bei 0,5 - 5  
Gew.-% liegt.

14. Haftvermittler gemäß Anspruch 12 oder 13, wobei das  
Additiv mikroverkapselt vorliegt.

20

15. Haftvermittler gemäß Anspruch 14, wobei die Größe der  
Mikrokapseln bei 0,01 bis 1000 µm und insbesondere bei 0,1  
bis 150 µm liegt.

25 16. Haftvermittler gemäß Anspruch 14 oder 15, wobei die  
Mikrokapseln eine Polymerhülle mit einer Dicke von 0,001  
bis 100 µm und insbesondere von 0,01 bis 10 µm besitzen.

17. Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16,

30 wobei die Menge der Mikrokapseln pro Elektrode bei 0,5 bis  
15 Gew.-% liegt.

18. Elektrode, umfassend einen Stromkollektor, einen  
Haftvermittler und eine aktive Elektrodenmasse,

35 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Haftvermittler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17 definiert ist.

19. Elektrode gemäß Anspruch 18,

5 **dadurch gekennzeichnet, dass**  
sie einen Mehrschichtaufbau aufweist.

20. Elektrode gemäß Anspruch 18 oder 19,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

10 die aktive Elektrodenmasse eine aktive Kathodenmasse darstellt.

21. Elektrode gemäß Anspruch 20, wobei die aktive Elektrodenmasse ein Übergangsmetalloxid, insbesondere

15  $\text{Co}^{\text{III}}$ oxid,  $\text{Ni}^{\text{II}}$ oxid,  $\text{Mn}^{\text{IV}}$ oxid, Wolframat, Molybdat, Titanat,  $\text{Fe}^{\text{III}}$ phosphat, Ferrat, Chromat, umfasst.

22. Elektrode gemäß Anspruch 21, wobei das Übergangsmetalloxid ein Li/Übergangsmetall-Mischoxid ist.

20

23. Elektrode gemäß Anspruch 22, wobei das Lithium in der aktiven Kathodenmasse interkaliert vorliegt.

24. Elektrode gemäß Anspruch 18 oder 19,

25 **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die aktive Elektrodenmasse eine aktive Anodenmasse darstellt.

25. Elektrode gemäß Anspruch 24, wobei die aktive

30 Anodenmasse aus der aus Graphit, Kohlenstoff, Ruß und Fasern bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

26. Elektrode gemäß Anspruch 24 oder 25, wobei die aktive Anodenmasse in einer interkalationsfähigen Form,

35 insbesondere für Lithium, vorliegt.

27. Elektrode gemäß einem der Ansprüche 18 bis 26,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Stromkollektor ein elektrisch leitfähiges Polymer,  
5 einen mit einem elektrisch leitfähigem Material gefüllten  
Kunststoff oder ein Metall umfasst.

28. Elektrode gemäß einem der Ansprüche 18 bis 27,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

10 der Stromkollektor in Form von einer Folie, Faser,  
einem Vlies oder Netz ausgebildet ist.

29. Sekundärbatterie, umfassend wenigstens eine Anode und  
eine Kathode, und wenigstens einen Separator,

15 **dadurch gekennzeichnet, dass**

wenigstens eine Elektrode gemäß einem der Ansprüche 18  
bis 28 definiert ist.

30. Sekundärbatterie gemäß Anspruch 29, wobei die Batterie  
20 eine Lithium- oder Lithium-Polymer-Batterie ist.

31. Verfahren zur Herstellung einer Elektrode, umfassend  
einen Stromkollektor, einen Haftvermittler und eine aktive  
Elektrodenmasse,

25 **dadurch gekennzeichnet, dass**

es die folgenden Schritte umfasst:

Bereitstellen einer wässrigen Dispersion eines  
Haftvermittlers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17;

Herstellen einer Mischung der wässrigen Dispersion mit  
30 der aktiven Elektrodenmasse;

Aufbringen der Mischung auf eine Oberfläche eines  
Stromkollektors; und

Trocknen der aufgetragenen Mischung.

32. Verfahren gemäß Anspruch 31, umfassend zusätzlich den Schritt des Entfettens des Stromkollektors vor dem Schritt des Aufbringens der wässrigen Dispersion des Haftvermittlers.